

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 612**

51 Int. Cl.:

B41M 3/14 (2006.01)

B42D 25/29 (2014.01)

B42D 25/382 (2014.01)

B42D 25/346 (2014.01)

B42D 25/387 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2009 E 09784857 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2461983**

54 Título: **Elemento de seguridad y método de fabricación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.05.2016

73 Titular/es:

DE LA RUE INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
De La Rue House Jays Close Viables
Basingstoke, Hampshire RG22 4BS, GB

72 Inventor/es:

GREEN, STEPHEN BANISTER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 569 612 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN**Elemento de seguridad y método de fabricación**

La invención se refiere a un método de fabricación de elementos de seguridad para documentos de seguridad tales como moneda, pasaportes, tarjetas de identificación y otros documentos de valor.

5 En el campo de los documentos de seguridad, existe una constante necesidad de mejorar la seguridad del documento. Es decir, de disuadir a los falsificadores potenciales por medio del incremento en la dificultad para hacer copias precisas del documento, y de hacer posible una autenticación efectiva, es decir, una verificación de que el documento es auténtico. Con este propósito, los documentos de seguridad hacen uso en la actualidad de una serie de medidas, las cuales incluyen impresiones de seguridad tales como la impresión calcográfica y los grabados por guilloché, las marcas de agua, la grabación en relieve, características magnéticas y elementos variables ópticamente
10 tales como hologramas, por nombrar sólo algunos. Lo que es clave para el éxito de un elemento de seguridad es que el elemento sea difícil de copiar para un falsificador y que además sea difícil de modificar o de reutilizar por parte de un falsificador.

15 Un problema concreto adicional que se puede encontrar es la sustitución de algunas partes de un documento de seguridad en intentos fraudulentos, bien para generar más de un documento fraudulento a partir de un único documento auténtico o bien para sustituir la información de personalización auténtica con la de un propietario fraudulento. Esto último ocurre particularmente en el caso de los pasaportes y de las tarjetas de identificación.

20 Una característica de seguridad que se ha puesto en uso en diferentes tipos de documentos de seguridad consiste en las perforaciones. Un ejemplo bien conocido es el número de serie perforado del pasaporte que se encuentra en muchas libretas de pasaporte, tales como en los actuales pasaportes del Reino Unido. Éste comprende un conjunto de orificios que pasan a través de una o más páginas del documento y que están dispuestos con la forma de un número u otro código. Es muy difícil que un código perforado existente sea modificado de forma significativa sin que la modificación sea fácilmente perceptible. Además, la manera de llevar a cabo la perforación se puede utilizar para aplicar ciertas características a los orificios resultantes, las cuales son difíciles, cuando no imposibles, de reproducir por otros medios que no sean los mismos medios de perforación. Por ejemplo, la perforación por láser puede dar
25 lugar a un borde 'rugoso' observable en la perforación y/o a una quemadura. Debido a que los láseres adecuados no están ampliamente disponibles, esto aumenta de forma adicional la seguridad del documento. A pesar de ello, la utilización únicamente de perforaciones no se tiene en cuenta, por lo general, para la provisión de un nivel adecuado de seguridad, y además no ayuda fácilmente a la detección de la sustitución de partes del documento.

30 El documento de patente de Alemania DE 19934434 A1 describe un método de fabricación de un elemento de seguridad para un documento de seguridad y un elemento de seguridad para un documento de seguridad. Dicho método comprende la provisión de un elemento de seguridad que comprende unas aberturas dispuestas a través de una primera parte del documento de seguridad, estando definidas las aberturas por medio de una superficie interna de la primera parte del documento, y una imagen impresa dispuesta sobre una segunda parte del documento de seguridad, cubriendo la imagen la segunda parte del documento de seguridad de forma alineada con las aberturas, y quedando ajustada la imagen con las aberturas.
35

El documento de patente de Japón JP 2006224476 A describe un método en el que se dispone una impresión sobre una superficie interna de una abertura en un documento de seguridad de una sola capa.

40 Según la presente invención, un método de fabricación de un elemento de seguridad para un documento de seguridad comprende: proporcionar una primera parte del documento de seguridad, teniendo la primera parte del documento de seguridad al menos una abertura a través de la misma, estando definida la abertura, o cada abertura, por medio de una superficie interna de la primera parte del documento; e imprimir a través de la primera parte del documento de seguridad sobre una segunda parte del documento de seguridad dispuesta detrás de la primera parte del documento de seguridad, de manera que la tinta se deposita sobre al menos una parte de la segunda parte del documento de seguridad de forma alineada con la al menos una abertura.
45

Al imprimir sobre una segunda parte del documento de seguridad a través de las perforaciones de una primera parte del documento de seguridad, la tinta depositada sobre la segunda parte del documento de seguridad queda ajustada de forma precisa con la abertura, o con cada una de las aberturas, de la primera parte del documento. Con el término 'alineada' se quiere decir que el borde, o bordes, de la(s) zona(s) impresa(s) sobre la segunda parte del documento de seguridad coincide de forma precisa con el borde de la al menos una abertura. El examen de la impresión sobre la segunda parte del documento de seguridad a través de las perforaciones proporciona, por lo tanto, una comprobación rápida y fiable que revela si se ha sustituido alguna de las partes, ya que será casi imposible que un falsificador consiga el nivel necesario de alineación.
50

55 Esto se podría implementar por medio de la utilización de una única abertura, pero al objeto de aumentar la complejidad y, por lo tanto, la seguridad del elemento, es preferible que la primera parte del documento de seguridad tenga un conjunto de aberturas a través de la misma, siendo depositada la tinta sobre la segunda parte del

documento de seguridad de forma alineada con un subconjunto seleccionado del conjunto de aberturas, o con todo el conjunto de aberturas.

Si se desea, la etapa de impresión se podría controlar de forma que la tinta se deposite únicamente sobre la segunda parte del documento de seguridad y no sobre la primera. Sin embargo, es preferible que en la etapa de impresión, la tinta se deposite además sobre al menos una parte de la primera parte del documento de seguridad. Esto hace posible que se lleve a cabo una comparación de la tinta depositada entre las partes primera y segunda del documento de seguridad. Si la tinta depositada está dispuesta de forma continua entre las dos partes, este se puede considerar como una indicación de autenticidad. Normalmente, esto implicaría el depósito de tinta sobre al menos una parte de la superficie interna de la al menos una abertura. Esto proporciona además las ventajas ya analizadas con anterioridad con respecto al primer aspecto de la invención.

En una realización particularmente preferida, la etapa de impresión comprende imprimir una imagen a través de la primera parte del documento de seguridad, de manera que una primera parte de la imagen impresa se deposita sobre la primera parte del documento de seguridad, y una segunda parte de la imagen impresa se deposita sobre la segunda parte del documento de seguridad, quedando ajustadas entre sí las partes primera y segunda de la imagen impresa. Por medio de la impresión simultánea de dos imágenes parciales de esta forma, las partes primera y segunda de la imagen se conforman con precisión de forma ajustada entre sí. Es decir, cuando las dos partes del documento de seguridad estén alineadas correctamente, las dos partes de la imagen impresa se combinarán de forma visual para reproducir la imagen total. Si las dos partes de los documentos de seguridad quedan desalineadas, aunque sea sólo en una pequeña parte, esto será muy evidente para un observador.

El elemento de seguridad así generado identifica fácilmente, por tanto, si la parte primera o segunda del documento de seguridad se ha modificado o sustituido. Dependiendo del tipo de documento de seguridad en cuestión, las partes primera y segunda del documento de seguridad pueden ser inamovibles una con respecto a otra (durante el uso corriente). Por ejemplo, las diferentes capas de una tarjeta de identificación laminar o de un billete de banco laminar (que comprende múltiples capas poliméricas o una combinación de capas poliméricas y de papel) no se pueden separar por lo general, pero se podrían deslaminar por parte de un falsificador decidido a ello. En otros ejemplos, tales como una libreta de pasaporte o un billete de banco, las partes primera y segunda del documento (tales como las páginas individuales de la libreta de pasaporte o zonas separadas del billete de banco) pueden no ser tan fijas. Por tanto, preferiblemente, cuando las partes primera y segunda del documento de seguridad se unen de una forma que permite el movimiento relativo de una con respecto a otra, para situarse en una configuración de referencia y para salir de ella, el método comprende además el mantenimiento de las partes primera y segunda del documento de seguridad en la configuración de referencia durante la etapa de impresión, estando alineada la tinta depositada sobre la segunda parte del documento con la abertura, o con cada abertura, cuando las partes primera y segunda del documento de seguridad están en la configuración de referencia. Por ejemplo, la "configuración de referencia" para una libreta de pasaporte puede suponer que las páginas se mantengan cerradas o dispuestas de forma plana una contra otra, y para un billete de banco la posición de referencia puede implicar el doblado del billete de manera que se alineen sus esquinas.

Los elementos de seguridad producidos tal y como se ha descrito se pueden aplicar, por tanto, en una gran variedad de documentos de seguridad. En un ejemplo preferido, el documento de seguridad comprende una libreta que tiene múltiples páginas unidas por medio de un lomo, comprendiendo la primera parte del documento de seguridad al menos una primera página de la libreta, y comprendiendo la segunda parte del documento de seguridad al menos una segunda página de la libreta, quedando dispuestas en posición adyacente entre sí la al menos una primera página y la al menos una segunda página en el interior de la libreta. En este ejemplo, el elemento de seguridad se puede utilizar para la confirmación de que no se ha sustituido ninguna de las páginas que constituyen las partes primera y segunda del documento de seguridad. La página primera o segunda puede ser una página de cubierta de la libreta.

En una aplicación particularmente preferida, la primera parte del documento de seguridad comprende una pluralidad de primeras páginas de la libreta. Esto se puede utilizar en combinación con el primer aspecto de la invención para disponer múltiples elementos de seguridad a lo largo de la pluralidad de primeras páginas, tal y como se ha descrito con anterioridad. Preferiblemente, el método comprende además mantener la al menos una primera página de la libreta cerrada contra la al menos una segunda página de la libreta durante la etapa de impresión.

En otro ejemplo preferido, el documento de seguridad comprende un documento de tipo hoja flexible, estando dispuestas las partes primera y segunda del documento de seguridad sobre el documento de tipo hoja flexible, y separadas de tal manera que la segunda parte del documento de seguridad se puede situar detrás de la primera parte del documento de seguridad por medio de la manipulación del documento de tipo hoja flexible. Esto se puede aplicar a un billete de banco o a un certificado, por ejemplo.

En este caso, el método comprende preferiblemente además doblar el documento de tipo hoja flexible de manera que se coloque la segunda parte del documento de seguridad detrás de la primera parte del documento de seguridad antes de la etapa de impresión. Se pueden establecer además unos puntos de referencia para esta operación. Por ejemplo, se podrían alinear las esquinas del documento, o se podrían disponer marcas sobre el documento para obtener alguna posición de alineación alternativa.

En otro ejemplo más, el documento de seguridad comprende una estructura laminar de múltiples capas, comprendiendo la primera parte del documento de seguridad al menos una primera capa de la estructura laminar, y comprendiendo la segunda parte del documento de seguridad al menos una segunda capa de la estructura laminar. Por ejemplo, esto se puede utilizar en tarjetas de identificación o en carnets de conducir, o en estructuras multilaminares de billetes de banco, o una de las partes podría ser una etiqueta o calcomanía que se aplica a un documento de seguridad tal como un billete de banco o un pasaporte. En tales casos, las diferentes capas de la estructura laminar no se mueven unas con respecto a otras durante el uso corriente y, por lo tanto, el método puede comprender además la unión de la al menos una primera capa de la estructura laminar a la al menos una segunda capa de la estructura laminar antes de la etapa de impresión. Si el falsificador intentara deslaminar la tarjeta por cualquier razón, sería extremadamente difícil alcanzar el mismo nivel de alineación entre las partes primera y segunda del documento después de ello, lo cual sería revelado por el citado elemento de seguridad.

El elemento de seguridad de la invención se puede implementar según un número infinito de formas.

Preferiblemente, cuando se dispone un conjunto de aberturas en la primera parte del documento, el conjunto de aberturas comprende al menos dos aberturas dispuestas al objeto de conformar una imagen perforada. Es decir, la ubicación, tamaño y forma de las aberturas representa una imagen reconocible, independientemente de cualquier etapa de impresión.

La imagen perforada conformada por las al menos dos aberturas puede representar preferiblemente uno o más de los siguientes elementos: texto, números, texto alfanumérico, símbolos, patrones, gráficos y fotografías. Se debe observar que cada abertura podría tomar cualquier forma de contorno necesaria al objeto de conformar la imagen perforada deseada.

Sin embargo, en un ejemplo particularmente preferido, las aberturas que conforman la matriz son preferiblemente de un tamaño sustancialmente igual y/o están dispuestas con una separación sustancialmente igual unas de otras. En un ejemplo particularmente preferido, la matriz es una retícula de aberturas.

En el elemento de seguridad de la invención, la imagen impresa puede ilustrar uno o más de los siguientes elementos: texto, números, texto alfanumérico, símbolos, patrones, gráficos y fotografías. Lo mismo se aplica a la imagen latente que se puede conformar según el primer aspecto de la invención.

En la invención, las aberturas de la primera parte del documento se pueden conformar de varias maneras. Además, la perforación se puede llevar a cabo antes de la ejecución de los métodos de la presente invención, o como una parte del propio proceso.

En los ejemplos particularmente preferidos, la abertura, o cada abertura, se conforma por medio de perforación por láser, perforación mecánica o perforación giratoria de la primera parte del documento de seguridad.

La abertura, o cada abertura, puede ser sustancialmente cilíndrica, prismática, cónica, troncocónica o piramidal. Es decir, su sección transversal puede cambiar con la profundidad de la abertura, o puede ser constante. En realizaciones particularmente preferidas, la sección transversal de la abertura, o de cada abertura, puede ser circular, cuadrada, rectangular, triangular, poligonal o de forma irregular.

La abertura, o cada abertura, puede tener cualquier tamaño apropiado. En los ejemplos preferidos, la sección transversal de la abertura, o de cada abertura, tiene una dimensión de entre aproximadamente 50 μm y 5 mm, preferiblemente entre 50 μm y 2 mm, más preferiblemente entre 50 μm y 1 mm. Cuando se dispone más de una abertura, éstas no tienen por qué ser del mismo tamaño.

La etapa de impresión se puede llevar a cabo por medio de la utilización de cualquier técnica apropiada. En los ejemplos preferidos, la etapa de impresión comprende impresión de inyección de tinta, impresión por sublimación de tinta, impresión láser, impresión litográfica, impresión flexográfica, impresión calcográfica, impresión de huecograbado, impresión serigráfica o impresión tipográfica.

En una implementación preferida, la etapa de impresión se puede llevar a cabo de forma simultánea a la perforación de la primera parte de los documentos de seguridad, por medio de la utilización de una herramienta de perforación cargada de tinta, preferiblemente una o más puntas cargadas de tinta.

Como se ha señalado con anterioridad, la etapa de impresión puede dar lugar a una impresión visible o no visible. Por lo tanto, preferiblemente, la tinta depositada en la etapa de impresión comprende cualquiera de entre las siguientes: tinta visible, tinta no visible, tinta sensible a la radiación ultravioleta (UV, ultraviolet, por sus siglas en inglés), tinta sensible a la radiación infrarroja (IR, infrared, por sus siglas en inglés), tinta fluorescente, tinta luminiscente, tinta fosforescente, tinta termocromática, tinta fotocrómica y tinta variable ópticamente. La tinta variable ópticamente es la tinta cuya apariencia cambia con ángulos de visión diferentes, tal como la tinta de brillo perlado, las tintas que comprenden pigmentos de interferencia de luz y las tintas que comprenden pigmentos de cristal líquido.

Como se ha mencionado anteriormente, en la invención, el elemento de seguridad se puede aplicar a todo documento de seguridad que se desee. En los ejemplos preferidos, el documento es cualquiera de los siguientes: moneda, un billete de banco, un certificado, una libreta de pasaporte, una tarjeta de identificación, un certificado de autenticación y un carnet de conducir. En algunos ejemplos, las partes primera y/o segunda del documento de seguridad pueden estar preimpresas, antes de que se lleven a cabo los métodos de la invención, preferiblemente con impresiones de seguridad que incluyen cualquiera de las siguientes: impresiones calcográficas, grabados por guilloché, impresiones de línea fina e impresiones de huecograbado.

La invención proporciona además un elemento de seguridad para un documento de seguridad, comprendiendo el elemento de seguridad al menos una abertura dispuesta a través de una primera parte del documento de seguridad, estando definida la abertura, o cada abertura, por medio de una superficie interna de la primera parte del documento, y tinta depositada sobre al menos una parte de la superficie interna de la al menos una abertura.

En realizaciones particularmente preferidas, se dispone un conjunto de aberturas a través de la primera parte del documento de seguridad, teniendo al menos una de las aberturas tinta depositada sobre al menos una parte de la superficie interna de la misma, variando la deposición de tinta sobre las superficies internas del conjunto de aberturas a lo largo del conjunto, de manera que cuando se observa el conjunto según un ángulo agudo, se hace perceptible una imagen latente conformada por la tinta depositada. Como se ha descrito previamente, una imagen latente incorporada en el documento de esta manera proporciona un elevado nivel de seguridad debido a que no es obvia de forma inmediata para un observador, además se puede comprobar de forma sencilla y permite la transmisión de información adicional, si se desea. En una implementación preferida, una o más abertura(s) seleccionada(s) que conforman un subconjunto del conjunto tienen tinta depositada sobre al menos parte de la(s) superficie(s) interna(s) de la(s) misma(s), de manera que el subconjunto seleccionado de aberturas se hace perceptible en relación con el resto del conjunto cuando se observa según un ángulo agudo, para de esta forma revelar la imagen latente.

Adicional o alternativamente, una característica óptica de la tinta depositada se puede disponer de manera que cambie a lo largo de la(s) superficie(s) interna(s) y/o entre aberturas, siendo preferiblemente la característica óptica el color y/o la intensidad. Preferiblemente, la característica óptica de la tinta depositada cambia a lo largo del conjunto al objeto de conformar la imagen latente que se hace perceptible cuando la primera parte del documento se observa según un ángulo agudo.

De manera ventajosa, la tinta depositada se ha depositado de forma simultánea a la formación de la abertura, o después de ella. Más preferiblemente, el elemento de seguridad se fabrica por medio de la utilización del método del primer aspecto de la invención.

La invención proporciona además un elemento de seguridad para un documento de seguridad, comprendiendo el elemento de seguridad al menos una abertura dispuesta a través de una primera parte del documento de seguridad, estando definida la abertura, o cada abertura, por medio de una superficie interna de la primera parte del documento, y una impresión dispuesta sobre una segunda parte del documento de seguridad, cubriendo la impresión al menos una parte de la segunda parte del documento de seguridad de forma alineada con la al menos una abertura, y quedando la impresión ajustada con la al menos una abertura.

Preferiblemente, la impresión se ha aplicado a la segunda parte del documento de seguridad a través de la al menos una abertura. En una realización particularmente preferida, la impresión dispuesta sobre la segunda parte del documento de seguridad conforma una segunda parte de una imagen impresa, estando dispuesta una primera parte de la imagen impresa sobre la primera parte del documento de seguridad, y quedando ajustadas entre sí las partes primera y segunda de la imagen impresa.

De forma ventajosa, las partes primera y segunda de la imagen impresa se han conformado en una operación de impresión, siendo aplicada la segunda parte de la imagen impresa a la segunda parte del documento de seguridad a través de la al menos una abertura.

En implementaciones particularmente preferidas, el elemento de seguridad se fabrica por medio de la utilización del método del segundo aspecto de la invención.

La invención proporciona además un documento de seguridad que comprende al menos una característica de seguridad tal y como las que se han descrito con anterioridad. El documento de seguridad comprende preferiblemente cualquiera de los siguientes: moneda, un billete de banco, un certificado, una libreta de pasaporte, una tarjeta de identificación, un certificado de autenticación y un carnet de conducir.

A continuación se describirán ejemplos de elementos de seguridad y de sus correspondientes métodos de fabricación haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que;

La figura 1 muestra de forma esquemática un aparato a modo de ejemplo para la fabricación de elementos de seguridad del tipo que se describe a continuación.

La figura 2 ilustra un elemento de seguridad fabricado según una primera realización, y aplicado a un documento de tipo hoja, mostrando detalles ampliados de algunas características del elemento de seguridad para mayor claridad.

Las figuras 3a y 3b muestran dos secciones transversales alternativas a través del elemento de seguridad de la figura 2.

- 5 Las figuras 4a y 4b muestran secciones transversales a través de un elemento de seguridad fabricado según una segunda realización.

La figura 5 es una imagen ampliada que muestra una sección transversal a través de un elemento de seguridad fabricado según una tercera realización.

La figura 6 ilustra un elemento de seguridad fabricado según una cuarta realización y aplicado a una tarjeta.

- 10 La figura 7a muestra una vista en planta del elemento de seguridad de la cuarta realización.

La figura 7b muestra el elemento de seguridad de la cuarta realización observado según un ángulo agudo.

La figura 8 ilustra un elemento de seguridad fabricado según una quinta realización y aplicado a una libreta de seguridad.

- 15 La figura 9 muestra una parte ampliada de la libreta de seguridad mostrada en la figura 8, incluyendo una primera parte del elemento de seguridad.

La figura 10 muestra otra parte de la libreta de seguridad de la figura 8, incluyendo una segunda parte del elemento de seguridad.

Las figuras 11a y 11b muestran una vista en planta y una sección transversal, respectivamente, de un detalle ampliado del elemento de seguridad de la figura 8 en un documento auténtico.

- 20 Las figuras 12a y 12b muestran una vista en planta y una sección transversal, respectivamente, de un detalle ampliado del elemento de seguridad de la figura 8 en un documento falsificado.

La figura 13 muestra un elemento de seguridad fabricado según una sexta realización y aplicado a una libreta de seguridad.

La figura 14 muestra una sección transversal a través de una parte del elemento de seguridad de la figura 13.

- 25 La figura 15 muestra una vista en planta de un detalle ampliado del elemento de seguridad de la figura 13 en un documento falsificado.

La figura 16 muestra los componentes de una séptima realización de un elemento de seguridad, aplicado a una libreta de seguridad, incluyendo un detalle ampliado del mismo.

La figura 17a muestra una primera parte del elemento de seguridad de la figura 16.

- 30 La figura 17b muestra una segunda parte del elemento de seguridad de la figura 16.

La figura 18 muestra una vista en planta de un elemento de seguridad fabricado según una octava realización y aplicado a un documento de tipo hoja.

La figura 19 muestra una sección transversal a través del elemento de seguridad de la figura 18.

- 35 La figura 20 muestra el documento de seguridad al que se ha aplicado el elemento de seguridad de la figura 18 en una posición manipulada para la conformación y/o comprobación del elemento de seguridad; y

Las figuras 21a, 21b y 21c muestran secciones transversales a través de una novena realización del elemento de seguridad, aplicado a una tarjeta laminar.

- 40 La descripción que sigue a continuación se centrará en la aplicación de elementos de seguridad a documentos tales como billetes de banco, libretas de seguridad, incluyendo pasaportes, y tarjetas tales como documentos de identidad, tarjetas de crédito o similares. Sin embargo, se apreciará que los elementos de seguridad descritos en la presente memoria se pueden utilizar en combinación con cualquier documento cuya autenticidad necesita ser comprobable.

- 45 La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un aparato que se puede utilizar para la fabricación de elementos de seguridad, tal y como se describirá a continuación. El documento de seguridad, o una primera parte del mismo, al cual se ha de aplicar el elemento de seguridad se referencia con 1. El documento 1 está dispuesto sobre una superficie 2 que puede ser una superficie de trabajo de impresión, o que podría ser otra parte del mismo documento de seguridad. Por ejemplo, la parte 1 puede comprender una o más páginas de un pasaporte, y la

superficie 2 podría ser la cubierta del pasaporte, estando unidas ambas partes, una a la otra, en un extremo (no mostrado). De forma alternativa, la parte de documento 1 puede ser un documento de seguridad independiente, siendo utilizada la superficie 2 sin conexión únicamente para soportar el documento 1 durante la impresión.

El documento está provisto de una o más aberturas referenciadas con 4, las cuales atraviesan el grosor de la parte de documento 1. Las perforaciones 4 pueden ser preexistentes o se podrían conformar en una primera etapa del procedimiento. Se proporciona una impresora 3. En este ejemplo, se muestra un cabezal de impresión de inyección de tinta, pero la impresión se podría llevar a cabo por medio de la utilización de otra técnicas tales como la impresión por sublimación de tinta o la impresión láser. La impresora puede estar adaptada para depositar uno o más tipos de tinta, cada uno de los cuales puede ser visible o no visible y puede incluir características de seguridad tales como sustancias sensibles a la radiación infrarroja o a la radiación ultravioleta, materiales luminiscentes, fosforescentes o fluorescentes, y/o pigmentos variables ópticamente, por citar sólo algunos ejemplos.

La impresora 3 se puede controlar de forma precisa por medio de la utilización de técnicas bien conocidas al objeto de depositar la tinta según se desee a lo largo del documento 1. Tal y como se describirá con mayor detalle más adelante, la impresión del documento 1 sobre perforaciones existentes hace que la tinta pase a través de las perforaciones 4 y se deposite sobre la superficie 2. En algunas realizaciones, en las que la superficie 2 es otra parte del mismo documento de seguridad, la tinta depositada formará parte de la característica de seguridad resultante, mientras que en otras realizaciones (en las que la superficie 2 está separada de la parte de documento 1 de seguridad), la tinta depositada sobre la superficie 2 simplemente se desecha.

Se debe observar que se puede aplicar un elemento de seguridad de esta manera, bien durante la fabricación o bien como parte de una etapa posterior de personalización. Por ejemplo, para un documento tal como un pasaporte, documento de identidad o certificado, que fundamentalmente ha de incluir información que individualice el documento (haciéndolo distinto de otros documentos de la misma serie), el documento se someterá normalmente a al menos dos etapas de procesamiento. La primera, la fabricación, consiste en la producción del documento básico, y el resultado será, por lo general, un conjunto de documentos idénticos (por ejemplo, pasaportes en blanco). Diferentes características de seguridad, tales como impresiones de seguridad, marcas de agua y hologramas, se incluyen a menudo en el documento durante la fabricación, y el presente elemento de seguridad se puede incorporar en esta etapa si se desea. Sin embargo, la naturaleza del elemento se presta de forma apropiada a su aplicación después de la fabricación (es decir, a un documento 'blanco' acabado), y por lo tanto se puede hacer uso del mismo para la personalización. Como se describirá más adelante, el elemento de seguridad hace posible la incorporación de dos formas distintas de información: en forma de perforación y en impresión. Cualquiera de las dos se puede utilizar para añadir información al documento (por ejemplo, en relación con el propietario del documento).

La figura 2 muestra un documento de seguridad con forma de documento de tipo hoja 10 (tal como un billete de banco, un cheque o un certificado), el cual está provisto de un elemento de seguridad 11 según una primera realización. El elemento de seguridad 11 comprende una pluralidad de aberturas pasantes a través del documento de tipo hoja 10, dispuestas de manera que conforman una imagen perforada, en este caso el código "H3456792". Esto se conoce como una "imagen perforada" debido a que resulta únicamente de la configuración de las aberturas, y no de ninguna etapa de impresión. El documento 10 se ha sometido, posteriormente, a una impresión en las proximidades de la imagen perforada, la cual se describirá con mayor detalle más adelante.

La imagen perforada en sí misma podría adoptar cualquier forma deseada: numérica, textual, simbólica o cualquier otra. Se debe observar que se puede utilizar cualquier número de aberturas para la conformación de la imagen deseada, y que las aberturas pueden ser de cualquier forma adecuada. Se podría utilizar una única abertura si así se deseara, aunque, por lo general, se prefiere un conjunto de aberturas (tal como la ilustrada), ya que esto aumenta la complejidad del elemento de seguridad 11.

En la figura 2, los números "567" se muestran ampliados para mayor claridad. Se debe observar que cada número se compone de un conjunto de aberturas de forma aproximadamente circular. Cada una tiene un diámetro de aproximadamente 0,5 a 1 mm. El número "5" comprende trece aberturas 12, de las cuales las tres primeras están referenciadas como 12a, 12b y 12c. El número "6" se compone de doce aberturas 13, de las cuales únicamente dos, 13a y 13b, están referenciadas. El número "7" se compone de nueve aberturas 14, de las cuales están referenciadas las tres primeras 14a, 14b y 14c. Dos de las aberturas 12d y 12e del número "5" se representan con una ampliación mayor. Cada una de las aberturas 12d y 12e es aproximadamente circular, aunque los bordes parecen rugosos, lo cual es una característica de la perforación por láser. En esta realización, la impresión del documento perforado da lugar a la aparición de los anillos 12' alrededor de cada abertura. Esto se debe al depósito de la tinta de las superficies interiores de las aberturas durante la impresión.

La figura 3 muestra este aspecto con mayor detalle. La geometría precisa de cada abertura dependerá de la manera según la cual se conforme. La figura 3a, por ejemplo, muestra una sección transversal del elemento de seguridad del documento 10 que ilustra las aberturas 15 y 16, las cuales se han conformado por medio de perforación por láser. Dependiendo del grosor del documento y de los parámetros del láser, el contorno de cada abertura puede variar, pero, por lo general, la abertura tiene forma cónica, con una sección transversal en la superficie superior que es mayor que la de la superficie inferior del documento (que está más alejada de la fuente del haz de láser). El área de la sección transversal de la abertura disminuye con la profundidad a través del documento. Por ejemplo, en la

superficie superior, el diámetro de la abertura puede ser 1 o 2 mm, mientras que en la superficie inferior el diámetro se reduce a aproximadamente 0,5 mm. La superficie interior de la abertura 15 está constituida por la pared cónica 15a, y la de la abertura 16, de la misma forma, por la pared cónica 16a. Cuando tiene lugar la impresión a través de las aberturas, la tinta se deposita en las superficies interiores de cada abertura, tal y como se indica por medio de las áreas de impresión P_1 y P_2 . Dependiendo del efecto deseado, la tinta puede quedar confinada en las superficies interiores de las aberturas (como en el caso de la abertura 16) o puede cubrir adicionalmente una superficie de la cara del documento, como ocurre en el caso que rodea la abertura 15.

Se consiguen resultados similares cuando las perforaciones se conforman por medio de la utilización de otros medios. Por ejemplo, la figura 3b muestra dos aberturas 17 y 18 que se han conformado mecánicamente, por ejemplo, mediante la perforación del documento 10 con puntas. Normalmente, la perforación mecánica da lugar a cierta deformación del documento alrededor de cada abertura, como se ilustra de forma exagerada en la figura 2b. La curvatura del documento en la zona de cada abertura da lugar a que la abertura tenga forma de embudo, con una sección cónica inicial que se transforma en una parte cilíndrica que tiene lados sustancialmente paralelos. Al imprimir a través de las perforaciones, la tinta se deposita una vez más sobre las superficies internas de las aberturas, como se ha indicado por medio de P_1 y P_2 . En el ejemplo mostrado, la tinta se ha depositado únicamente en las proximidades de las aberturas 17 y 18, y no sustancialmente sobre la superficie frontal del documento.

Cuando se utilizan puntas mecánicas para realizar las perforaciones, es posible combinar la perforación y la impresión en una única etapa. Por medio del recubrimiento de la superficie exterior de cada una de las puntas, o de cada punta, con la tinta deseada, la tinta se puede transferir a las superficies internas de la abertura, o de cada una de las aberturas, a medida que se conforma la abertura.

Se podría utilizar de forma alternativa cualquier otra técnica de perforación, incluyendo la perforación giratoria, en la cual las aberturas se conforman por medio del taladrado de zonas de un documento entre rodillos de tallado estampados de forma selectiva.

A pesar de que la geometría de las aberturas influye en la cantidad de tinta depositada sobre la superficie interior y en su visibilidad para un observador, en la práctica ocurre que incluso cuando las superficies interiores son sustancialmente perpendiculares a la superficie del documento, la tinta también en este caso se deposita sobre las mismas durante la impresión (suponiendo que la impresora se controla al objeto de depositar tinta a lo largo del borde de la abertura). Esto puede ser debido a la absorción de la tinta por parte del material que constituye el documento 10 y/o a que el movimiento de la tinta no sea completamente paralelo a las paredes internas.

La impresión de las superficies interiores de las perforaciones de esta forma da lugar a una serie de posibilidades para la autenticación. En un primer ejemplo, la mera presencia (o ausencia) de tinta en las superficies internas se puede utilizar para determinar si un documento es auténtico. Por ejemplo, cuando la impresión se lleva a cabo únicamente sobre las superficies internas de la abertura, o de cada abertura, la tinta no es inmediatamente perceptible para un observador (incluso aunque esté impresa en un color visible). Sin embargo, la inspección a corta distancia revelará si la tinta está realmente presente sobre las superficies internas destinadas para ello (y en las colores correctos – visibles o de otro tipo) y de esta forma proporciona una indicación relativa a si el documento es auténtico o no. Del mismo modo, si se dispone una impresión sobre una parte mayor que la superficie frontal del documento, incluyendo una o más aberturas, la inspección de las superficies internas de las aberturas revelará si la impresión se hizo antes o después de las perforaciones. Si se encuentra que la tinta está presente sobre las superficies internas de las aberturas, esto se puede considerar como una indicación de que el documento es auténtico. En caso contrario, esto indica que las perforaciones se realizaron después de que se aplicara la impresión (como ocurre en la técnica convencional), en cuyo caso las superficies internas de las aberturas estarán “cortadas” recientemente y la tinta no estará dispuesta de forma continua entre la impresión sobre la cara del documento y la de las superficies interiores.

La forma según la cual se entintan una o más de las perforaciones se puede modificar según se desee al objeto de codificar información adicional en el elemento. Se debe observar que cualquiera de las aberturas, o más de una, se podrían imprimir; la tinta no tiene por qué aplicarse a todo el conjunto de aberturas. Tampoco es necesario depositar tinta sobre toda la superficie interior de una cualquiera de las aberturas; puede ser apropiada una cobertura parcial. Normalmente, el color, intensidad y/o tipo de tinta se puede hacer variar entre aberturas o incluso en el interior de una abertura. Por lo tanto, se pueden conformar elementos de seguridad complejos que, en consecuencia, son difíciles de falsificar.

La extensión a la cual la tinta es fácilmente perceptible sobre las superficies internas para un observador dependerá de la naturaleza de la impresión (por ejemplo, del color) y de la geometría de la abertura. Si la abertura es cónica (o piramidal o de cualquier otra forma con una sección transversal que disminuye), la tinta sobre las superficies internas será más fácilmente perceptible desde una posición de inspección normal, ya que las superficies internas están inclinadas hacia el espectador. Este efecto resultará ser más significativo a medida que la pendiente de la superficie interior aumente con respecto a la perpendicular. Por el contrario, una abertura con lados sustancialmente perpendiculares ocultará en gran medida la tinta depositada sobre las mismas a un espectador que vea el documento desde la normal.

Se debe notar que, a pesar de que anteriormente se ha hecho referencia a un “espectador” o a un “observador”, no es necesario que la tinta tenga que ser observable por medio del ojo humano. En su lugar, la tinta puede ser detectable fuera del espectro visible. Además, el tamaño de las aberturas puede ser tal que se pueda requerir una ampliación con anterioridad a que sea perceptible la tinta depositada sobre las superficies internas.

5 Cuando las paredes internas de la abertura están próximas a ser paralelas (por ejemplo, cada una atraviesa de forma substancialmente perpendicular el documento), la tinta depositada sobre las mismas se puede observar más fácilmente cuando la abertura se observa según un ángulo agudo. Esto no sólo ayuda a ocultar la presencia de la tinta con respecto a un observador ocasional, sino que además da lugar a un efecto visual mejorado (debido a que una parte mayor de la superficie interna de cada abertura se hace visible cuando se observa según un ángulo), lo cual ayuda a la identificación del elemento de seguridad. A continuación se analizarán ventajas adicionales de este hecho.

10 Las figuras 4a y 4b muestran un elemento de seguridad aplicado a un documento de seguridad 20 multicapa según una segunda realización de la invención. En este ejemplo, el documento de seguridad 20 comprende una pluralidad de páginas 21 de un documento de tipo libreta, tal como un pasaporte. Sólo se muestra un conjunto de esas páginas 21 que conforman la parte del documento 20 a la cual se ha de aplicar el elemento de seguridad, aunque el documento puede normalmente incluir además páginas adicionales y/o páginas de cubierta unidas, tal y como se ha descrito con anterioridad, por medio de un lomo (no mostrado). En este ejemplo, se ilustran dos aberturas, 22 y 23. Como se ha descrito con anterioridad, las aberturas se pueden conformar por medio de cualquier técnica deseable, tal como por perforación por láser. Cada abertura 22, 23 tiene forma cónica y está definida por medio de las superficies internas 22a y 23a, respectivamente. Cada superficie interna 22a, 23a está formada a partir de los bordes de las páginas 21, de manera que cada una de las páginas 21 (o al menos, algunas de ellas) recibe tinta sobre su borde de corte. En este ejemplo, la tinta se representa sin atravesar toda la profundidad de las aberturas. Esto puede ser por diseño o debido a la geometría de las aberturas.

25 La figura 4a muestra todas las páginas 21 “cerradas” (es decir, dispuestas con sus caras en contacto unas contra otras). La abertura 22 se ha impreso con tinta P_1 únicamente en las proximidades de la abertura, de manera que la tinta está depositada sólo sobre las superficie internas y no de manera substancial sobre la cara de la página superior 21a. Esto se puede conseguir por medio del control de la impresora. Por otro lado, la abertura 23 se ha impreso de forma más extensa con tinta P_2 , la cual se extiende de forma adicional sobre una zona de la cara de la página superior 21a a ambos lados de la abertura. Esto puede adoptar la forma de cualquier imagen que se desee sobre la cara de la página.

30 Cuando se utiliza, las diferentes páginas 21 del documento 20 pueden estar separadas, y la figura 4b muestra la página superior 21a abierta y separada del resto de páginas. Cuando se inspecciona la nueva página superior 21b, se encuentra que la tinta está presente únicamente en las superficies interiores de las aberturas 22 y 23, y no en la superficie frontal de la página 21b, debido a que ésta ha sido protegida durante la impresión por medio de la página superior 21a original. Esta técnica proporciona un método especialmente conveniente para conseguir la presencia de la tinta únicamente en las superficies interiores y no en las superficies frontales del documento, ya que el control de la impresora es menos importante. La misma técnica se puede poner en práctica utilizando una máscara entre el documento de seguridad y la impresora durante la fabricación, de manera que incluso la superficie superior del documento original queda protegida. Esto es aplicable, por supuesto, a cualquier tipo de documento de seguridad, y no únicamente a aplicaciones multicapa.

45 En los documentos multicapa, sin embargo, la presencia (o ausencia) de tinta sobre las superficies interiores de las aberturas se puede utilizar de forma adicional para deducir si se ha sustituido alguna de las capas que constituyen el documento (en este caso, las páginas 21). Si es así, esto será evidente en la inspección, debido a que una o más de las páginas no presentarán tinta sobre su superficie interior, la cual está dispuesta de forma continua con la de las capas adyacentes (no sustituidas). Por ejemplo, si en el documento mostrado en la figura 4b se ha retirado y sustituido su página superior 21a, la ausencia de tinta P_1 sobre la página de sustitución será notable cuando se compare con el resto de la impresión P_1 sobre las páginas de más abajo. De forma similar, aunque un falsificador puede ser consciente de la imagen conformada sobre la cara de la página 21a por medio de la impresión P_2 , sería probable que él tratara de lograr una página con ese formato por medio de impresión y perforación posterior del documento. Y procediendo así, la ausencia de tinta P_2 sobre la superficie interior de la abertura 23 en la página de sustitución 21a será notable.

55 La figura 5 muestra una sección transversal de un documento al cual se le ha aplicado un elemento de seguridad según una tercera realización, de una forma muy parecida a la descrita con anterioridad. En este caso, se muestran con una gran ampliación tres aberturas 26, 27 y 28 a través de un documento multicapa 25, de manera que los bordes de las hojas que constituyen el documento 25 son visibles. La tinta aplicada se indica por medio de zonas blancas referenciadas como P. Este ejemplo muestra además una segunda parte 29 del mismo documento de seguridad 25, tal como una cubierta exterior de un documento de tipo libreta o una capa adicional de una tarjeta compuesta de láminas. Se han conformado las aberturas 26, 27 y 28, y la impresión ha tenido lugar estando la parte multicapa 25 separada de la segunda parte 29 (por ejemplo, con la libreta de seguridad abierta, o antes de pegar la

capa 29 en el caso de la tarjeta compuesta de láminas), de manera que la tinta no está presente también sobre la interfaz entre las partes primera y segunda del documento.

La figura 6 muestra un elemento de seguridad 33 según una cuarta realización aplicado a una tarjeta compuesta de láminas, tal como un documento de identidad o un carnet de conducir. La tarjeta 30 puede estar compuesta de una o más capas, tales como papel o materiales plásticos. En este ejemplo, los datos tales como la fotografía 31 del propietario y la información bibliográfica 32 se imprimen o se inscriben de cualquier otra forma sobre la tarjeta, tal y como se muestra. El elemento de seguridad 33 se dispone en posición adyacente a una esquina de la tarjeta, aunque se podría situar en cualquier posición deseada y podría cubrir toda la superficie de la tarjeta, si se prefiriese.

El elemento de seguridad 33 comprende una retícula de aberturas, como se muestra mejor en la figura 7a. En este ejemplo, la retícula comprende cuarenta aberturas, de las cuales las primeras tres 34a, 34b y 34c están referenciadas en la figura 7a. Cada abertura es de aproximadamente el mismo tamaño y forma, y la separación entre las aberturas (indicada como S_1 y S_2) es aproximadamente constante. Por ejemplo, el diámetro de cada abertura puede ser de aproximadamente 0,5 mm, y la separación S_1 y S_2 puede ser de aproximadamente 2 mm. La geometría de cada abertura es similar a la mostrada en las realizaciones precedentes, pero en este caso es deseable que las superficies interiores de cada abertura estén próximas a ser paralelas. Las aberturas seleccionadas 34 se han sometido a impresión de manera que se ha depositado tinta en el interior de sus superficies. El subconjunto seleccionado de aberturas impresas puede incluir cualquiera, o todas, las aberturas 34. Debido a la geometría de las aberturas, la impresión no es fácilmente perceptible cuando se observa el elemento de seguridad 33 según la normal, tal y como se ilustra en la figura 7a. Sin embargo, cuando se observa desde un ángulo agudo (es decir, a menos de 90°), se descubre una imagen latente 35, tal y como se ilustra en la figura 7b. La imagen latente 35 está compuesta por el subconjunto de aberturas impresas, que en este caso se compone de nueve aberturas elegidas de manera que se conforma el número "10". En la figura, para mayor claridad, únicamente se han referenciado las tres primeras aberturas impresas 35a, 35b y 35c. Al mirar al elemento de seguridad 33 según un ángulo agudo, se realza el efecto de las superficies internas impresas, lo que hace que las aberturas seleccionadas queden resaltadas frente al resto de retícula sin imprimir, de manera que se proporciona un despliegue fácilmente reconocible. Por supuesto, si se prefiere, las aberturas impresas 35 podrían actuar como fondo de la imagen latente, conformando las aberturas sin imprimir el primer plano (es decir, el número "10" es este ejemplo).

Se podrían imprimir todas las aberturas 35a, 35b, 35c, etc. con una tinta de color uniforme, o el color aplicado se puede hacer variar entre aberturas o dentro de una abertura, al objeto de aumentar la complejidad de la imagen latente. La variación de la tinta también se puede utilizar en sí misma para conformar una imagen latente, en vez de seleccionar sólo algunas aberturas para ser impresas. Por ejemplo, se pueden imprimir todas las aberturas 34, siendo modificados el color o la intensidad (por ejemplo) de la tinta depositada a lo largo de la retícula al objeto de conformar una imagen cuando se observe según un ángulo. Por ejemplo, en la figura 7b, cada una de las aberturas sin imprimir hasta ahora 34a, 34b y 34c, etc. se podrían imprimir con una tinta de color de fondo, y las aberturas que conforman la imagen latente 35 con una tinta de color diferente, de manera que la imagen 35 resulte ser visible. Por supuesto, en todos estos ejemplos, el "color" de la tinta no tiene por qué ser visible.

Se pueden generar imágenes latentes de esta forma para cualquier conjunto de aberturas; la aplicación no se limita a la utilización de una retícula. Por ejemplo, en las realizaciones primera, segunda y tercera, la imagen perforada se podría imprimir con un dibujo de colores, por ejemplo, el cual se haga visible después de observar el elemento según un ángulo agudo, de la forma descrita hasta ahora.

La figura 8 muestra un documento de seguridad al que se le ha aplicado un elemento de seguridad según una quinta realización de la invención. En este caso, el documento de seguridad es una libreta de seguridad 40, tal como una libreta de pasaporte, que tiene una cubierta frontal 41, una cubierta trasera 42 y una pluralidad de páginas interiores 43, de las cuales se ilustran cuatro 43a, 43b, 43c y 43d. En la práctica, las libretas de pasaporte pueden tener cualquier número de páginas interiores (comúnmente denominadas "páginas para visados"), y los ejemplos típicos tienen 32 páginas. Sólo una primera parte 45 del elemento de seguridad es visible en la figura 8.

El elemento de seguridad comprende un conjunto de perforaciones 45 provistas a lo largo de una primera parte del documento, en concreto a lo largo de las páginas interiores 43, y una impresión 46 que está depositada sobre una segunda parte del documento de seguridad, en este caso, sobre la superficie interior de la cubierta trasera 42 de la libreta. La impresión 46 se ha conformado por medio de la impresión a través de las perforaciones 45, tal y como se ha descrito con anterioridad haciendo referencia a la figura 1, sustituyendo las páginas 43 a la parte de documento 1, y la cubierta trasera 42 a la superficie 2.

La figura 9 muestra una vista en planta con mayor detalle de una parte de la libreta 40. En este caso, es claro que las perforaciones 45 dispuestas a través de las páginas interiores 43 adoptan la forma de un código "P123457", el cual, en este ejemplo, es un número de serie de un pasaporte. Las perforaciones se han conformado de una forma muy parecida a la descrita con anterioridad con respecto a las realizaciones primera, segunda y tercera: por ejemplo, mediante perforación por láser, puntas mecánicas o de otra forma. En este ejemplo, las perforaciones pasan a través de todas las cuatro páginas interiores de la libreta de seguridad, a las cuales, por lo tanto, se hace referencia de forma conjunta como la primera parte 43 del documento. Sin embargo, en otros ejemplos, la primera parte podría

estar formada por cualquier subconjunto de las páginas. Por ejemplo, se puede perforar únicamente la página final 43d y conformar de esta manera la primera parte del documento. Del mismo modo, la segunda parte del documento (en este caso, la parte interior de la cubierta trasera 42) podría comprender cualquier otra superficie adecuada del interior del documento. Por ejemplo, si las páginas interiores 43a, 43b y 43c se perforan de forma conjunta para conformar la primera parte del documento, entonces la página final 43d puede proporcionar la segunda parte del documento.

Durante la impresión, el documento 40 se dispone en una posición de referencia, con las partes primera y segunda del documento en una posición relativa entre sí conocida. En el ejemplo presente, esto se consigue al mantener todas las páginas interiores 43 en disposición plana contra la cubierta trasera 42 (mientras que la cubierta frontal 41 se mantiene abierta). Al realizar la impresión, la tinta pasa a través del conjunto de aberturas 45 y deja un conjunto correspondiente de zonas entintadas 46 sobre la superficie de la segunda parte del documento 42. Esto se ilustra en la figura 10, la cual muestra la parte pertinente de la superficie interior de la cubierta 42. En este ejemplo, la superficie 42 tiene una impresión de seguridad existente (que incluye un barco y unos motivos de fondo). Únicamente un conjunto de las zonas entintadas 46 son fácilmente perceptibles en la figura 10, debido a que el resto se superpone con la impresión de seguridad y no son inmediatamente visibles en blanco y negro. No obstante, en la práctica, se pueden seleccionar unos colores de tinta apropiados de manera que todas las zonas entintadas sean observables, si se desea. Se debe notar que, en este ejemplo, durante el proceso de impresión no hay ninguna necesidad de que se deposite tinta sobre las superficies interiores de las aberturas (ni en ningún otro lugar de la primera parte 43), lo cual se puede conseguir por medio de un apropiado control de la impresora, o por medio de una máscara.

Debido a que las zonas entintadas 46 se han depositado a través de las aberturas 45, la tinta sobre la cubierta 42 queda alineada de forma precisa con las aberturas 45. La figura 11a muestra una vista en planta de una zona ampliada del elemento de seguridad, estando dispuesta la libreta con al menos una de las páginas perforadas 43 contra la cubierta trasera 42. Se muestran tres aberturas a modo de ejemplo 45a, 45b y 45c (que forman parte del número "2"). La inspección de las aberturas mostrará que las correspondientes regiones entintadas 46a, 46b y 46c son visibles a través de las aberturas 45a, 45b y 45c. En un documento auténtico, las zonas entintadas 46 quedarán ajustadas de forma precisa con respecto a las aberturas 45, tal y como se ilustra en las figuras 11a y 11b. La figura 11b presenta una sección transversal a través de un elemento de seguridad que muestra la alineación entre las aberturas 45a y 45b a lo largo de las páginas interiores 43 (mostradas en este caso como un bloque monolítico para mayor claridad) y las zonas entintadas 46a y 46b de la superficie interior de la cubierta trasera 42. Se ha de observar que los bordes de las zonas entintadas 46a y 46b se corresponden con precisión con la periferia de cada abertura 45.

Es extremadamente difícil aplicar ingeniería inversa a este efecto. Si un falsificador tuviera intención de sustituir cualquiera de las páginas interiores 43 o la cubierta trasera 42 de la libreta, no sería necesario únicamente que las partes sustituidas fueran provistas de perforaciones o zonas entintadas, según fuera apropiado (para la sustitución de las retiradas), sino que además sería necesario posicionar cada una de forma correcta. Al hacer esto, será casi imposible alcanzar el nivel de alineación entre las aberturas 45 y las zonas entintadas 46 que se espera en el elemento de seguridad. Para ilustrar este aspecto, las figuras 12a y 12b muestran una vista en planta y en sección transversal de partes de un documento fraudulento correspondientes a las partes del documento auténtico mostrado en la figura 11. En este caso, las aberturas 45a, 45b y 45c aparecen desalineadas con respecto a las zonas entintadas correspondientes 46a, 46b y 46c, lo cual es particularmente evidente debido a la aparición del borde 46a', 46b' y 46c' de cada zona entintada correspondiente en el interior de la abertura. También será visible una zona no entintada entre el borde de la zona entintada 46 y la periferia de la abertura 45 en cada caso. Por lo tanto, la simple comparación de esta forma de las zonas entintadas con las aberturas puede revelar si el documento es auténtico.

Al igual que en la realización anterior, la complejidad del elemento de seguridad se puede incrementar por medio de la variación del color o de otra característica óptica de la tinta utilizada para la impresión de las zonas entintadas 46. Por tanto, el falsificador no sólo debe conseguir la alineación, sino además una réplica exacta del tipo, o tipos, de tinta necesarios para cada zona de tinta individual. La seguridad del elemento se puede aumentar más si, como en este ejemplo, la zona entintada 46 se dispone sobre una parte ya impresa del documento (por ejemplo, sobre la impresión de seguridad mostrada en la figura 10), ya que esto puede ocultar, al menos de forma parcial, la existencia de las zonas entintadas 46 con respecto al observador ocasional.

La figura 13 muestra un elemento de seguridad realizado según una sexta realización de la invención, el cual se ha aplicado a una libreta de seguridad 50. La libreta de seguridad 50 es de construcción similar a la libreta 40 mostrada en la figura 8, con páginas interiores 51 que proporcionan una primera parte del documento de seguridad y proporcionando la superficie interior de la cubierta trasera 52 una segunda parte. Nuevamente, como en el caso de la quinta realización, cualquier parte del documento puede estar compuesta por más de una capa.

Se proporciona un conjunto de aberturas 53 a través de las páginas interiores 51 de la libreta. En este caso, el conjunto de aberturas comprende una abertura central con forma de estrella 53c, de mayor tamaño, rodeada por una serie de aberturas circulares más pequeñas, dispuestas de manera que se conforma un contorno concéntrico con

forma de estrella. Sólo tres de estas aberturas circulares 53a, 53b y 53d se referencian de forma individual, para mayor claridad. La abertura circular 53a, b, d, etc. puede tener un diámetro de aproximadamente 1 mm, y la abertura con forma de estrella una altura de aproximadamente 5 mm. Al igual que en el caso de la quinta realización, el documento se ha impreso de manera que las regiones entintadas 56 correspondientes a algunas de las aberturas 53 están presentes sobre la superficie de la cubierta 52. Sin embargo, en este ejemplo, la etapa de impresión ha depositado tinta sobre la primera parte 51 del documento, además de sobre la segunda parte 52. Este hecho se ilustra por medio de la zona sombreada 54 mostrada en la vista en planta de la figura 13, así como por medio de las aberturas sombreadas, que incluyen la 53a y la 53d (las aberturas sin sombrear, tales como la 53b, por el contrario, no han sido impresas). En este ejemplo, la página interior 51 superior está impresa en su superficie frontal en la zona 54, mientras que las aberturas seleccionadas tienen tinta depositada sobre sus superficies interiores (únicamente), tal y como se ha descrito en las realizaciones primera, segunda, tercera y cuarta. Todas las aberturas, incluyendo la 53d, que están situadas en el interior de la zona 54, tienen tinta depositada sobre sus superficies interiores como consecuencia de la sobreimpresión. Las aberturas seleccionadas que incluyen las 53 que están por fuera de la zona 54 también han sido impresas, pero en este caso la impresión se ha localizado únicamente en las superficies interiores.

La figura 14 muestra una sección transversal a través de las aberturas seleccionadas del elemento de seguridad mostrado en la figura 13, en concreto las aberturas 53a, 53c y 53d. Se observará que la capa de tinta 54 está dispuesta de forma sustancialmente continua sobre la superficie frontal y sobre las superficies interiores de la primera parte del documento 51 en la zona de las aberturas 53c y 53d, con las correspondientes zonas entintadas sobre la superficie de la segunda parte del documento 52, referenciadas como 56c y 56d. La tinta depositada sobre las superficies internas de cada abertura está indicada como 54c y 54d, respectivamente. Sobre las superficies internas de la abertura 53a se ha depositado tinta 55, la cual puede ser de apariencia idéntica a la de la impresión 54 o no. La zona entintada 56a correspondiente se ha depositado sobre la superficie de la segunda parte 52 del documento.

Por tanto, la imagen impresa (que se compone de una parte de círculo 54 más unos puntos circulares correspondientes a las posiciones de las aberturas sombreadas) que se ha aplicado en la etapa de impresión está dividida en dos partes: una primera depositada sobre la primera parte del documento 51, y una segunda sobre la segunda parte del documento 52. La comparación de las partes primera y segunda del documento 50 se puede utilizar entonces de una forma similar a la descrita con anterioridad al objeto de determinar si un documento es auténtico. La inspección de las zonas entintadas 56 (es decir, la segunda parte de la imagen impresa) a través de las aberturas 53 revelará que la tinta está dispuesta de forma continua con la depositada sobre la primera parte del documento 51 (la primera parte de la imagen) si el documento es auténtico. Es decir, la zona entintada 56a estará alineada con la abertura 53a y coincidirá con las características ópticas de la tinta 55, la zona entintada 56c estará alineada con la abertura 53c y coincidirá con las características ópticas de la tinta 54 en esa zona, y la zona entintada 56d se alineará con la abertura 53d y coincidirá con las características ópticas de la tinta 54 en esa zona. Por lo tanto, el tipo de tinta que conforma la imagen impresa se puede verificar de forma más sencilla por lo que respecta a la autenticidad en esta realización que en la última, ya que la tinta sobre una parte del documento se puede comparar directamente con la de otra parte, eliminando la necesidad de ningún tipo de referencia externa.

Al igual que en el caso de la quinta realización, si se sustituye una u otra parte del documento, esto se descubrirá por medio de la desalineación entre las zonas entintadas 56 de la segunda parte del documento y las aberturas 53.

La figura 15 muestra una vista en planta de la abertura 53c en un documento falsificado, a partir de la cual es claro que los bordes de la zona impresa 54 de la primera parte del documento 51 no quedan alineados con los de la zona entintada 56c correspondiente sobre la segunda parte del documento. Es evidente también que las zonas entintadas de las superficies internas 54c no se corresponden con la zona entintada 56c. Por lo tanto, la sustitución de una de las partes del documento se detectará con facilidad. Por supuesto, se debe observar que, en vez de utilizar unos bordes entre zonas impresas y no impresas para la detección de la desalineación de esta forma, también se podría utilizar en su lugar la variación del tipo de tinta. Por ejemplo, la desalineación de un borde entre dos colores sería igualmente apreciable, de la misma forma que lo sería la de un cambio gradual de color.

Las aplicaciones tales como las mostradas en las figuras 13 a 15 proporcionan de forma adicional las ventajas descritas con anterioridad con respecto a las realizaciones segunda y tercera debido a que, cuando la primera parte del documento está compuesta por múltiples páginas, la continuidad de la tinta depositada sobre las superficies internas de las aberturas se puede utilizar para determinar si se ha sustituido también alguna de estas páginas. Se pueden conformar también, si se desea, imágenes latentes tales como las descritas con respecto a la cuarta realización.

La figura 16 muestra un elemento de seguridad 68 adicional aplicado a una libreta de seguridad 60 según una séptima realización de la invención. La libreta de seguridad 60 es de construcción similar a la mostrada en la figura 8, y tiene cubiertas frontal y trasera 61 y 63 unidas en un lomo 62, así como páginas interiores, de las cuales se ilustran dos, 64 y 65. Toda página interior adicional de la libreta quedará situada entre la página 65 mostrada y la cubierta frontal 61. La página 64 mostrada es una página final, que se coloca en posición adyacente a la cubierta trasera 63, y se utiliza para proporcionar información de personalización relativa al propietario del pasaporte.

Normalmente, esto incluye información legible por máquina 66, así como información bibliográfica 67 y una fotografía del propietario. En este caso, se ha sustituido la típica fotografía por el elemento de seguridad 68. Como se muestra en la figura 16, el elemento de seguridad 68 comprende una retícula de aberturas que pasan a través de la página 64, que en este caso constituye la primera parte del documento. En este ejemplo, cada abertura es aproximadamente cuadrada y tiene el mismo tamaño y separación. Por ejemplo, cada una de las aberturas puede ser de 1 mm², y la separación entre cada dos puede estar alrededor de 1 mm. Una técnica especialmente apropiada para la generación de tal conjunto de perforaciones es por medio de la utilización de taladrado giratorio. Como se muestra en la figura 16, la página 64 se ha impreso previamente con una impresión de seguridad.

Estando la página 64 en posición fija contra la cubierta trasera 63 (es decir, en una configuración de referencia), la retícula de aberturas 68 se imprime con una fotografía del propietario, aunque se podría utilizar cualquier otra imagen. Debido a la presencia de las aberturas, una primera parte de la imagen se deposita sobre la página 64, y el resto de la imagen (una segunda parte) pasará a través de las aberturas hasta quedar depositada sobre la superficie de la cubierta trasera 63.

La figura 17a muestra la primera parte 70 de la imagen depositada sobre la página 64, y la figura 17b muestra la segunda parte 71 de la imagen que ha pasado a través de las aberturas 68 hasta quedar depositada sobre la superficie interior de la cubierta trasera 63. Se observa que las zonas entintadas que constituyen la segunda parte 71 de la imagen se corresponden en tamaño y posición con las aberturas 68 provistas en la página 64. En este ejemplo, la segunda parte 71 de la imagen se ve como una imagen "fantasma" sobre la segunda parte del documento, es decir, es de menor intensidad que la primera parte de la imagen. Sin embargo, la intensidad relativa de las dos partes de la imagen se puede modificar según se desee, por medio del ajuste del tamaño y la separación de las aberturas 68.

En un documento de seguridad auténtico conformado de esta manera, las dos partes 70 y 71 de la imagen impresa a través de las aberturas 68 quedarán alineadas con exactitud una con respecto a otra. Y de esta forma, cuando se vean en conjunto, las dos imágenes parciales 70 y 71 se combinarán de forma visual para formar un conjunto total. En un documento auténtico, la imagen recompuesta tendrá una apariencia consistente, ya que cada una de las zonas entintadas depositada sobre la segunda parte del documento 63, a través de las aberturas 68, se alineará de forma precisa y "llenará" cada uno de los huecos existentes en la primera imagen parcial 70 que dejan las aberturas 68. La imagen recombinada resultante tendrá, en consecuencia, la apariencia de haber sido impresa sobre una única superficie continua. Si se trata de sustituir la página 64 o la cubierta trasera 63, incluso una pequeña desalineación entre las partes primera y segunda de la imagen será apreciable para un observador, ya que la imagen reconstituida no tendrá la apariencia esperada. Esto es particularmente cierto cuando la imagen es una fotografía, debido a la gran cantidad de detalles que se incluyen.

En la figura 18 se ilustra un elemento de seguridad realizado según una octava realización de la invención, aplicado a un documento de tipo hoja flexible, tal como un billete de banco. En este caso, el billete de banco 80 está provisto de un conjunto de aberturas 81 dispuestas según un patrón en 'zig-zag' en una primera parte del documento situada en posición adyacente a su lado izquierdo, y con las correspondientes zonas entintadas 82 en una segunda parte del documento, dispuestas en posición adyacente a su lado derecho. Las zonas entintadas 82 se han conformado por medio de impresión a través de las aberturas 81. La figura 19 muestra una sección transversal a través del billete de banco 80 a lo largo de la línea X-X'.

En este ejemplo, se proporcionan seis aberturas substancialmente cuadradas, referenciadas en este caso como 81a, 81b...81n. Las aberturas se pueden generar por medio de la utilización de cualquier procedimiento que se desee, incluyendo perforación por láser, perforación mecánica o perforación giratoria, tal y como se ha descrito con anterioridad. Antes de la impresión, el billete de banco 80 se dobla a lo largo del eje A-A', lo que hace que sus esquinas coincidan unas con otras, tal y como se ilustra en la sección transversal de la figura 20, la cual muestra una única abertura 81n y su correspondiente zona entintada 82n, para mayor claridad. La impresión tiene lugar a través de la abertura 81n, tal y como se ha descrito con anterioridad con respecto a la figura 1. En el ejemplo mostrado, no se deposita nada de tinta sobre la primera parte del documento, en el interior o alrededor de las aberturas, aunque en otros casos puede ser preferible depositar tinta sobre las superficies internas de la abertura 81n y/o sobre la cara del billete de banco para facilitar su referencia con la zona entintada 82n (tal y como se ha descrito anteriormente con respecto a las realizaciones seis y siete).

La autenticidad del documento se puede verificar con facilidad al hacer que el documento quede dispuesto de nuevo en la misma posición de referencia, con las esquinas alineadas, y al confirmar que las zonas entintadas 82 quedan ajustadas con las correspondientes aberturas 81.

Se puede hacer uso de otras posiciones de referencia, si se desea. Por ejemplo, la figura 18 muestra adicionalmente unas marcas 84a y 84b dispuestas sobre la superficie del billete de banco. Estas podrían ser características diseñadas que formen parte de una impresión de seguridad existente, si se desea, de manera que las marcas no sean abiertamente visibles, o se podrían aplicar de forma independiente. El doblado del billete de banco 80 que hace que el punto 84a coincida con el punto 84b da lugar al doblado a lo largo del eje B-B'. La impresión a través de las aberturas 81 en esta posición da lugar a la deposición de tinta en la zona del bloque 83b correspondiente a la abertura 81b (sólo se muestra uno de tales bloques con tinta, para mayor claridad). Se pueden concebir diferentes

ejes de doblado para diferentes tipos de billetes (o incluso para cada billete individual), incrementando aún más de esta forma la dificultad de falsificación.

Las figuras 21a, 21b y 21c muestran una novena realización, en la cual se aplica un elemento de seguridad a un documento compuesto de láminas 90, tal como un billete de banco multilaminar, un documento de identidad, un carnet de conducir o una tarjeta bancaria. En este caso, el documento tiene al menos dos capas 91 y 92 que no están diseñadas para ser separadas cuando se utilicen, pero que en la práctica se podrían deslaminar por parte de un falsificador decidido a ello. La capa 91 está compuesta a su vez de múltiples subcapas 91a, 91b y 91c, aunque no tiene por qué ser el caso. La capa 91 está perforada y se muestran dos aberturas 91a y 91b a modo de ejemplo. La perforación puede haber tenido lugar antes o después de que la capa 91 se una a la capa 92. Por ejemplo, la capa 91 se puede haber perforado por medio de cualquier técnica adecuada (láser, mecánica o cualquier otra) y ser unida a continuación a la capa 92. De forma alternativa, la perforación se podría haber llevado a cabo después de la unión, por medio de un taladrado hasta la profundidad deseada o por la fabricación de la capa 92 de un material transparente al láser de manera que no se vea afectado por el láser utilizado para la perforación de la capa 91.

Después de la laminación de la capa 91 con la capa 92, las aberturas se imprimen con la tinta P. En este ejemplo, la tinta P conforma una imagen sobre la superficie frontal de la capa 91, y también se deposita sobre las superficies internas de las aberturas 93a y 93b y conforma unas zonas entintadas 94a y 94b sobre la segunda parte 92 del documento. Por supuesto, como se ha mencionado en otras realizaciones, éste no tiene por qué ser el caso.

Si en esta situación un falsificador trata de retirar la capa 92 (por ejemplo, para tener acceso a la información de personalización dispuesta sobre la misma), las zonas entintadas 94a y 94b van a quedar separadas de sus respectivas aberturas, como se muestra en la figura 21b. Al volver a colocar la capa 92, como se muestra en la figura 21c, es muy difícil que el falsificador consiga la alineación correcta, y de esta forma, esto será observable al realizar una inspección de las aberturas.

En cada uno de los ejemplos proporcionados con anterioridad, las características ópticas tales como el color y la intensidad de la tinta depositada se pueden elegir como se desee. Se puede utilizar cualquier tinta adecuada, incluyendo "colores" visibles y no visibles, y tintas con componentes tanto visibles como no visibles. Las tintas de seguridad, tales como las que contienen sustancias luminiscentes, fosforescentes, fluorescentes, termocromáticas, fotocromáticas o variables ópticamente, proporcionan especiales beneficios, ya que su efecto óptico puede que no sea perceptible de forma inmediata para un observador, y son además más difíciles de reproducir para un falsificador.

La tinta depositada podría ser de un único tipo constante a lo largo de todo el documento de seguridad, o se podría aplicar de forma aleatoria (es decir, según un modelo aleatorio de colores). Alternativamente, los colores de la tinta se pueden depositar según un "patrón" que no proporcione datos en sí mismo, sino que funcione simplemente como unos medios de autenticación adicionales. Por ejemplo, se puede hacer disponible una pluralidad de patrones posibles diferentes (por ejemplo, rayas "arco iris" verticales y rayas "arco iris" horizontales), siendo utilizada la presencia del patrón de color correcto para ayudar a determinar la autenticidad del documento. En realizaciones particularmente preferidas, es ventajoso que el patrón de color utilizado (incluso cuando sea constante o se haya generado de forma aleatoria) sea registrado con el documento en una base de datos, de manera que cuando se examine la autenticidad del documento, se conozca el tipo de tinta o tintas deseados que se deberían encontrar en el documento de seguridad. Por ejemplo, se pueden guardar en una base de datos los detalles del patrón de color elegido junto con otros detalles del documento (tales como su número de serie y/o propietario), los cuales se pueden recuperar cuando se necesite verificar la autenticidad del documento.

Puede ser deseable codificar información adicional en el documento por medio de la utilización de las características ópticas de la tinta. Tales datos pueden ser inteligibles para un observador humano o no. Por ejemplo, se puede preferir una disposición de colores que conforme una imagen tal como un patrón o un gráfico o un código que sea reconocible para un ser humano.

De forma alterativa, la disposición de colores puede portar datos codificados. Por ejemplo, se podría generar el patrón de colores por medio de la utilización de un algoritmo basado en la imagen perforada o en información tal como el número de serie del documento o los datos bibliográficos del propietario del documento. Por ejemplo, en la realización mostrada en la figura 2, cada una de las letras o números de la imagen perforada se podrían imprimir con un color elegido de acuerdo al valor de la letra o el número. Por ejemplo, siendo impresa la letra "H" en rojo, siendo impreso el número "3" en azul, siendo impreso el número "4" en amarillo, el número "5" en verde, etc. Los documentos adicionales de la misma serie, provistos de códigos perforados diferentes, tendrían patrones de colores diferentes en función del contenido de sus códigos. Por ejemplo, un documento que tenga un código perforado "H53426792" tendría su primera letra "H" impresa con tinta roja, su primer número "5" impreso en verde, su segundo número "3" en azul, su tercer número "4" impreso en amarillo. Por tanto, sería necesario que un falsificador hiciera coincidir los resultados del algoritmo al elegir los colores de la tinta que se han de aplicar a códigos perforados diferentes. Algoritmos similares se pueden basar en la información de personalización o en otros datos tales como el valor de un billete de banco.

En combinación con los beneficios de los elementos de seguridad ya descritos con anterioridad, la codificación por colores así descrita hace posible una verificación de autenticidad de nivel especialmente elevado.

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de un elemento de seguridad para un documento de seguridad, comprendiendo el método:

5 proporcionar una primera parte del documento de seguridad, teniendo la primera parte del documento de seguridad al menos una abertura a través de la misma, estando definida la abertura, o cada abertura, por medio de una superficie interna de la primera parte del documento; e

10 imprimir a través de la primera parte del documento de seguridad sobre una segunda parte del documento de seguridad dispuesta detrás de la primera parte del documento de seguridad, de manera que la tinta se deposita sobre al menos una parte de la segunda parte del documento de seguridad de forma alineada con la al menos una abertura.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que la primera parte del documento de seguridad tiene un conjunto de aberturas a través de la misma, siendo depositada la tinta sobre la segunda parte del documento de seguridad de forma alineada con un subconjunto seleccionado del conjunto de aberturas, o con todo el conjunto de aberturas.
- 15 3. Un método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que, en la etapa de impresión, la tinta se deposita además sobre al menos una parte de la primera parte del documento de seguridad, preferiblemente sobre al menos una parte de la superficie interna de la al menos una abertura.
- 20 4. Un método según la reivindicación 3, en el que la etapa de impresión comprende imprimir una imagen a través de la primera parte del documento de seguridad, de manera que una primera parte de la imagen impresa se deposita sobre la primera parte del documento de seguridad, y una segunda parte de la imagen impresa se deposita sobre la segunda parte del documento de seguridad, quedando ajustadas entre sí las partes primera y segunda de la imagen impresa.
- 25 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las partes primera y segunda del documento de seguridad se unen de una forma que permite el movimiento relativo de una con respecto a otra, para situarse en una configuración de referencia y para salir de ella, comprendiendo el método además el mantenimiento de las partes primera y segunda del documento de seguridad en la configuración de referencia durante la etapa de impresión, estando alineada la tinta depositada sobre la segunda parte del documento con la abertura, o con cada abertura, cuando las partes primera y segunda del documento de seguridad están en la configuración de referencia.
- 30 6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el documento de seguridad comprende una libreta que tiene múltiples páginas unidas por medio de un lomo, comprendiendo la primera parte del documento de seguridad al menos una primera página de la libreta, y comprendiendo la segunda parte del documento de seguridad al menos una segunda página de la libreta, quedando dispuestas en posición adyacente entre sí la al menos una primera página y la al menos una segunda página en el interior de la libreta.
- 35 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el documento de seguridad comprende un documento de tipo hoja flexible, estando dispuestas las partes primera y segunda del documento de seguridad sobre el documento de tipo hoja flexible, y separadas de tal manera que la segunda parte del documento de seguridad se puede situar detrás de la primera parte del documento de seguridad por medio de la manipulación del documento de tipo hoja flexible.
- 40 8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el documento de seguridad comprende una estructura laminar de múltiples capas, comprendiendo la primera parte del documento de seguridad al menos una primera capa de la estructura laminar, y comprendiendo la segunda parte del documento de seguridad al menos una segunda capa de la estructura laminar, y comprendiendo el método preferiblemente además la unión de la al menos una primera capa de la estructura laminar a la al menos una segunda capa de la estructura laminar antes de la etapa de impresión.
- 45 9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en el que el conjunto de aberturas comprende:

al menos dos aberturas dispuestas al objeto de conformar una imagen perforada, y/o

una matriz de al menos dos aberturas, siendo las aberturas que conforman la matriz preferiblemente de un tamaño sustancialmente igual y/o estando dispuestas con una separación sustancialmente igual unas de otras.
- 50 10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa de impresión se lleva a cabo de forma simultánea a la perforación de la primera parte del documento de seguridad, por medio de la utilización de una herramienta de perforación cargada de tinta, preferiblemente una o más puntas cargadas de tinta.

11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el documento es cualquiera de los siguientes: moneda, un billete de banco, un certificado, una libreta de pasaporte, una tarjeta de identificación, un certificado de autenticación y un carnet de conducir.
- 5 12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las partes primera y/o segunda del documento de seguridad están preimpresas, antes de la ejecución del método, preferiblemente con impresiones de seguridad que incluyen cualquiera de las siguientes: impresiones calcográficas, grabados por guilloché, impresiones de línea fina e impresiones de huecograbado.
- 10 13. Un elemento de seguridad para un documento de seguridad, comprendiendo el elemento de seguridad al menos una abertura dispuesta a través de una primera parte del documento de seguridad, estando definida la abertura, o cada abertura, por medio de una superficie interna de la primera parte del documento, y una impresión dispuesta sobre una segunda parte del documento de seguridad, cubriendo la impresión al menos una parte de la segunda parte del documento de seguridad de forma alineada con la al menos una abertura, y quedando la impresión ajustada con la al menos una abertura, habiendo sido aplicada la impresión a la segunda parte del documento de seguridad a través de la al menos una abertura, de manera que la tinta se deposita además sobre al menos una parte de la superficie interna de la al menos una abertura.
- 15 14. Un elemento de seguridad según la reivindicación 13, en el que la impresión dispuesta sobre la segunda parte del documento de seguridad conforma una segunda parte de una imagen impresa, estando dispuesta una primera parte de la imagen impresa sobre la primera parte del documento de seguridad, y quedando ajustadas entre sí las partes primera y segunda de la imagen impresa.
- 20 15. Un elemento de seguridad según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, fabricado por medio de la utilización del método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 25 16. Un documento de seguridad que comprende al menos un elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que preferiblemente el documento de seguridad es cualquiera de los siguientes: moneda, un billete de banco, un certificado, una libreta de pasaporte, una tarjeta de identificación, un certificado de autenticación y un carnet de conducir.

Fig.1.

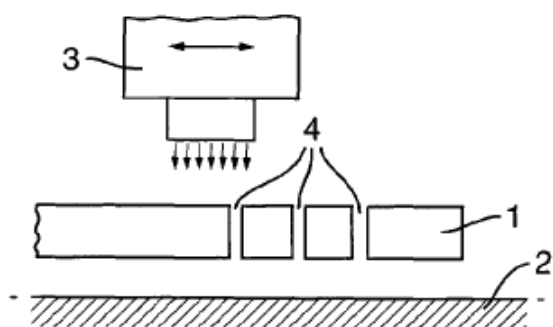


Fig.2.

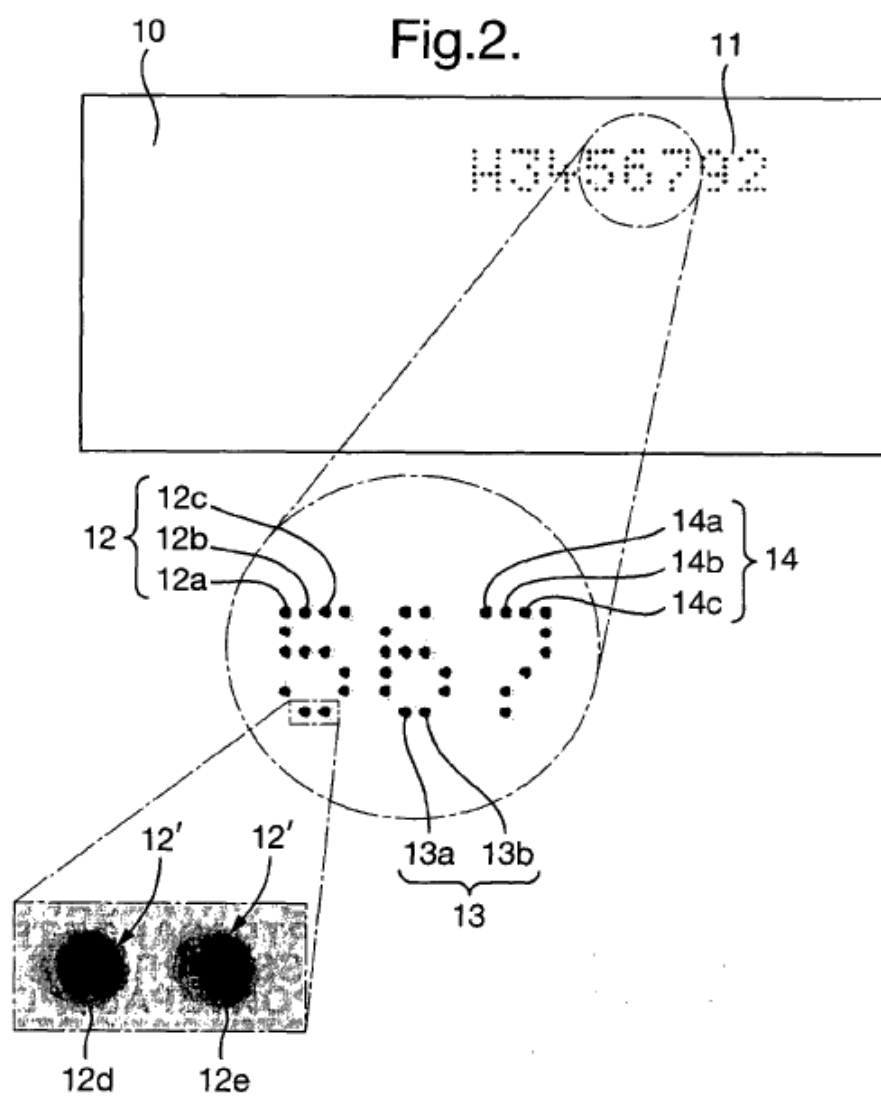


Fig.3(a)

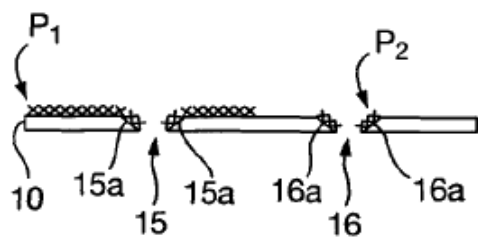


Fig.3(b)

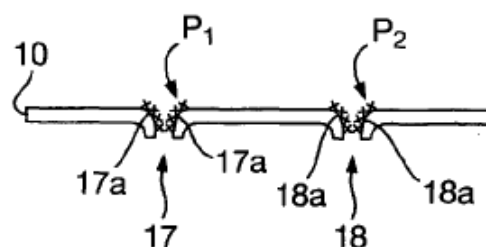


Fig.4(a)

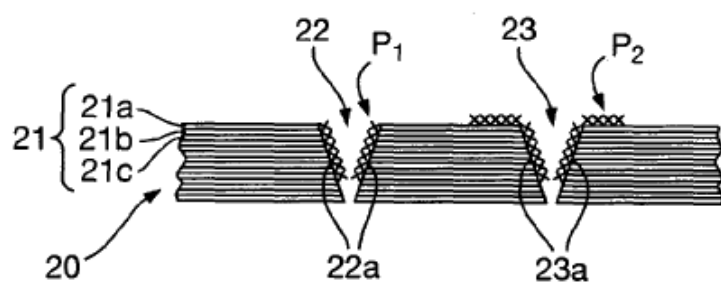


Fig.4(b)

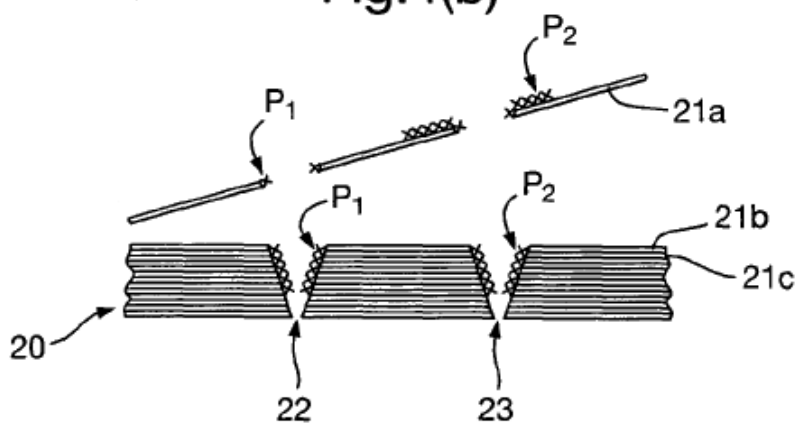


Fig.5.

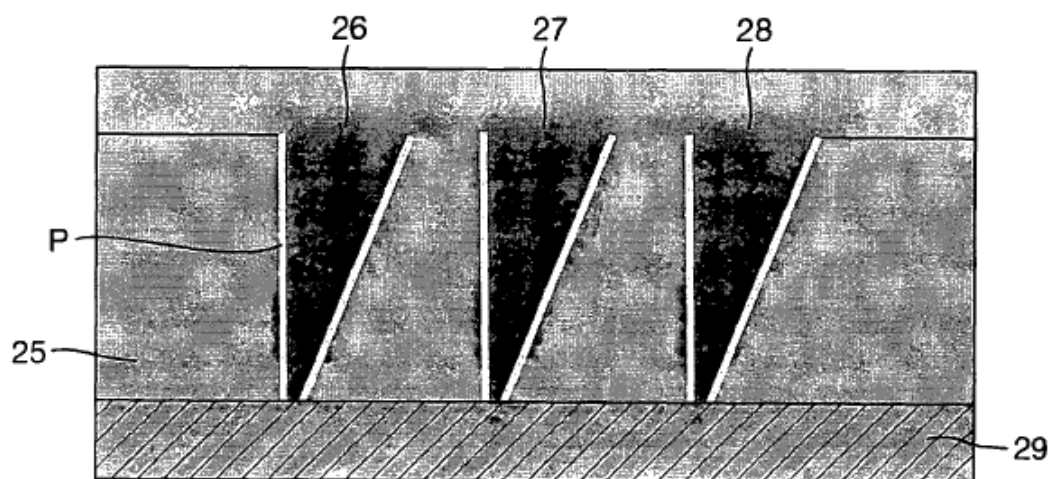
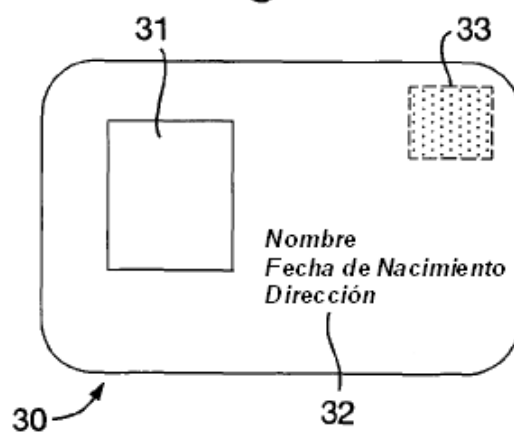


Fig.6.



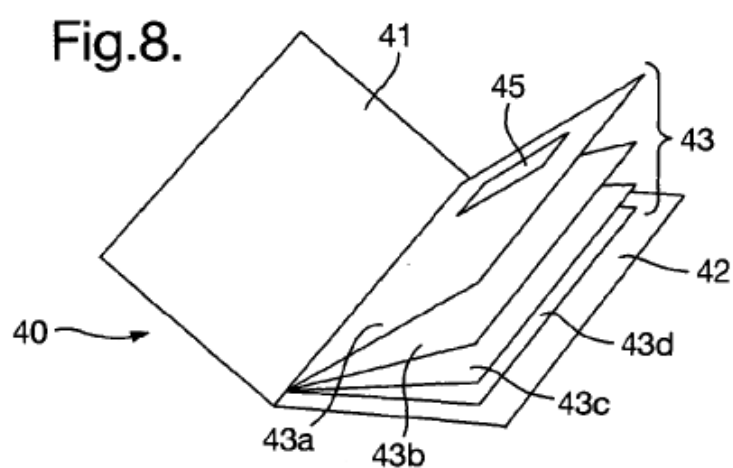
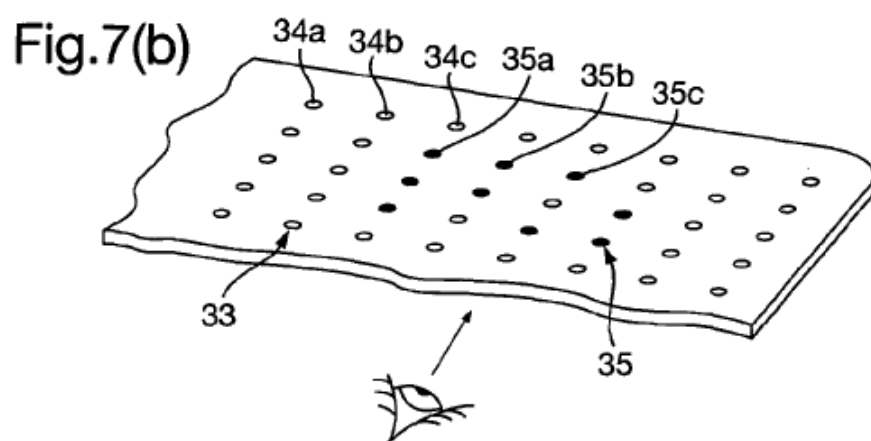
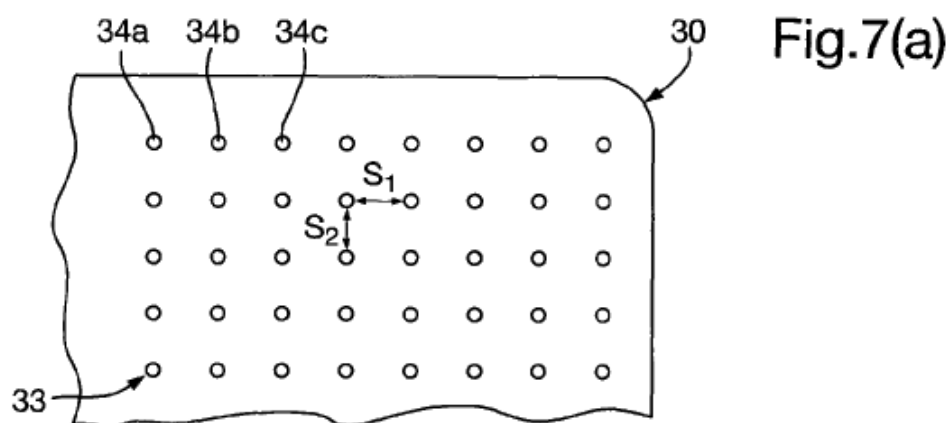


Fig.9.

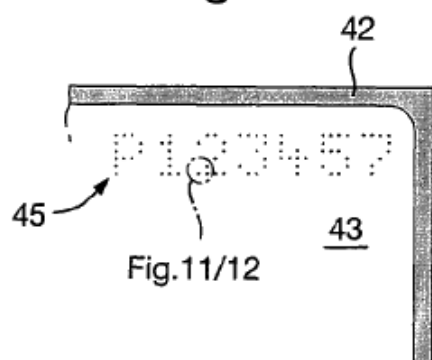


Fig.10.

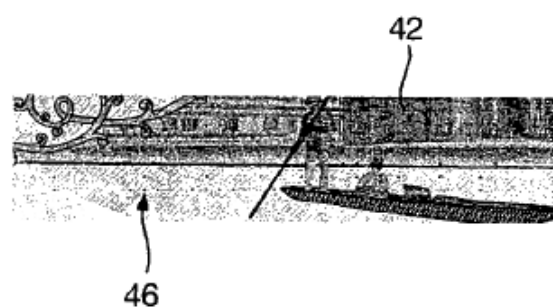


Fig.11(a)

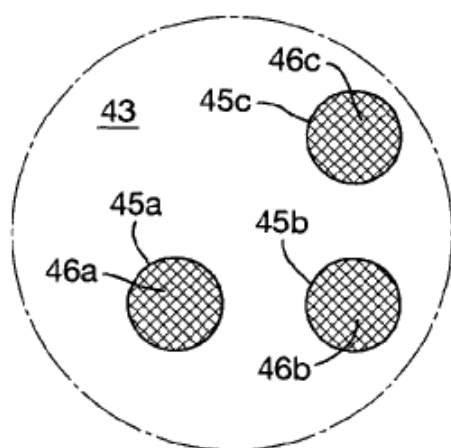


Fig.12(a)

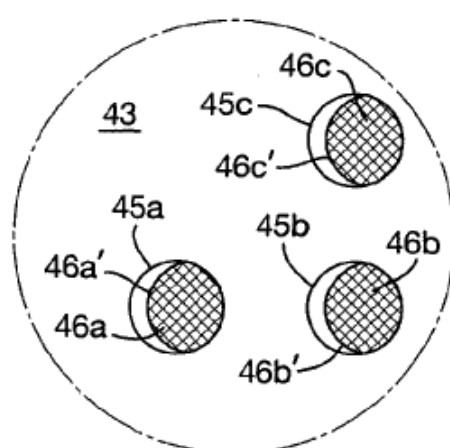


Fig.11(b)

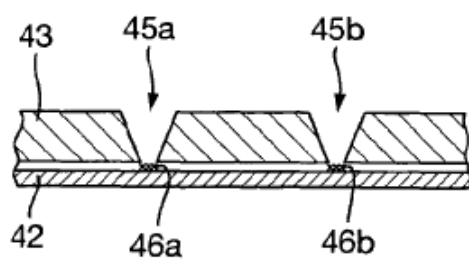


Fig.12(b)

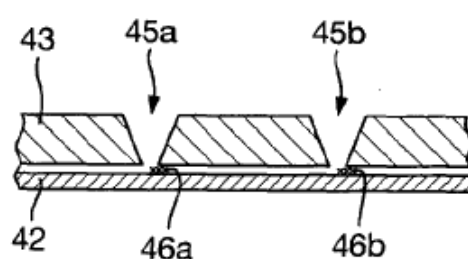


Fig.13.

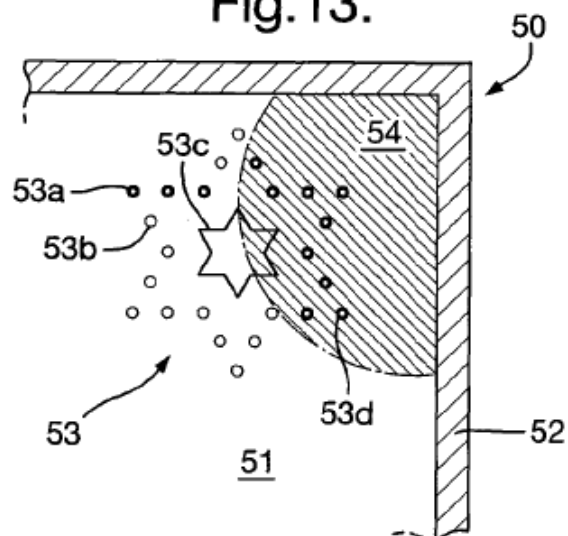


Fig.14.

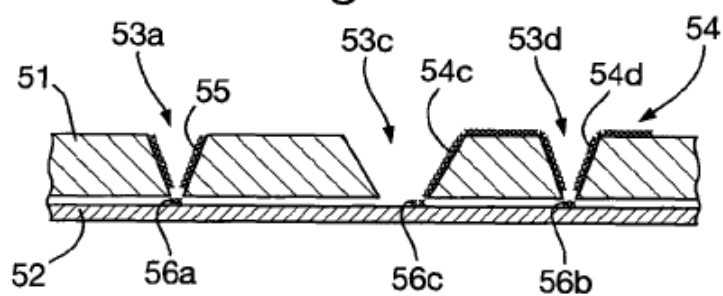


Fig.15.

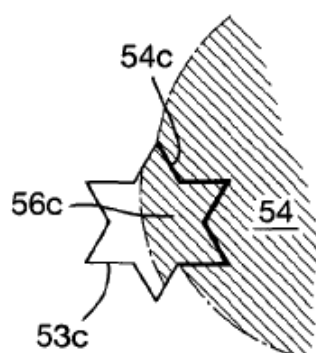


Fig.16.

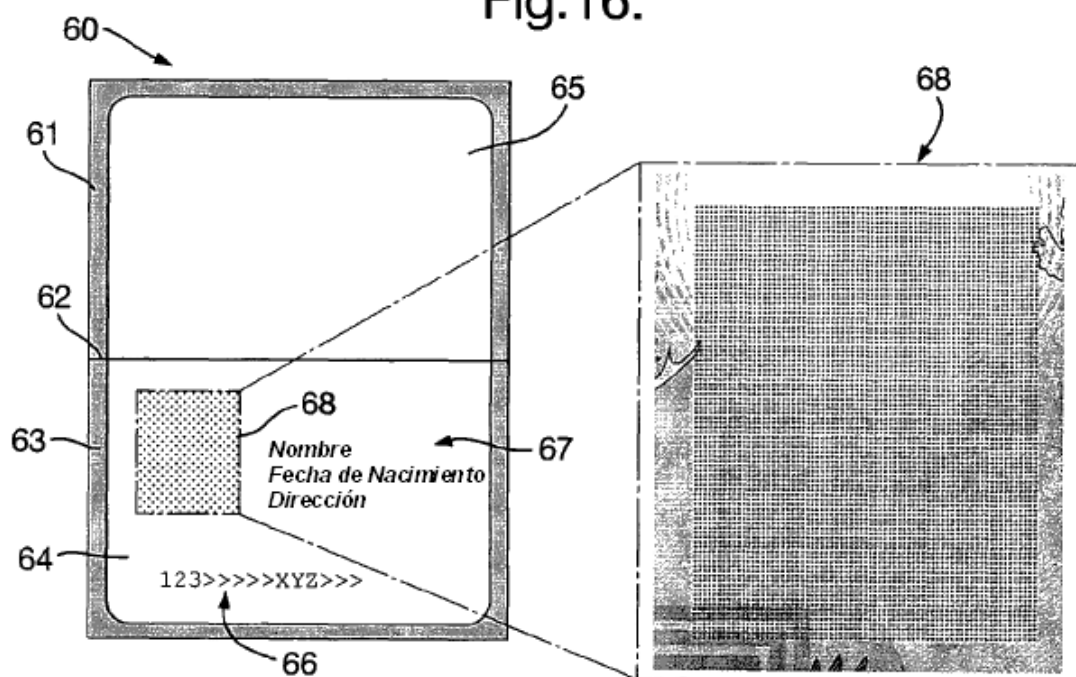


Fig.17(a)



Fig.17(b)

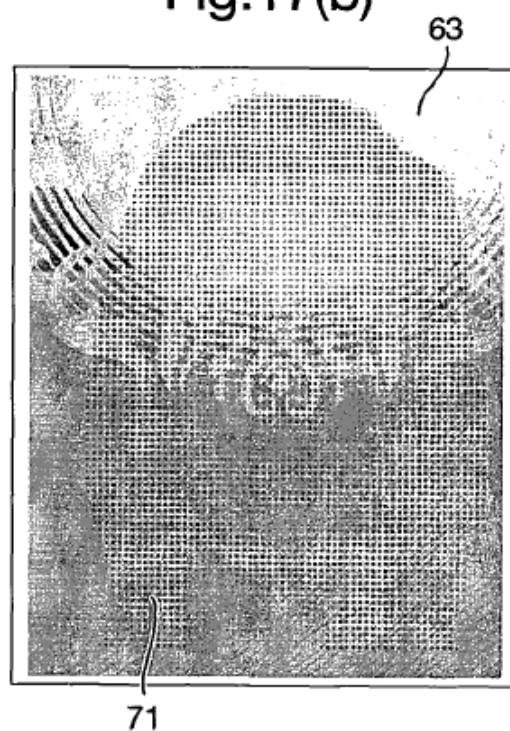


Fig.18.

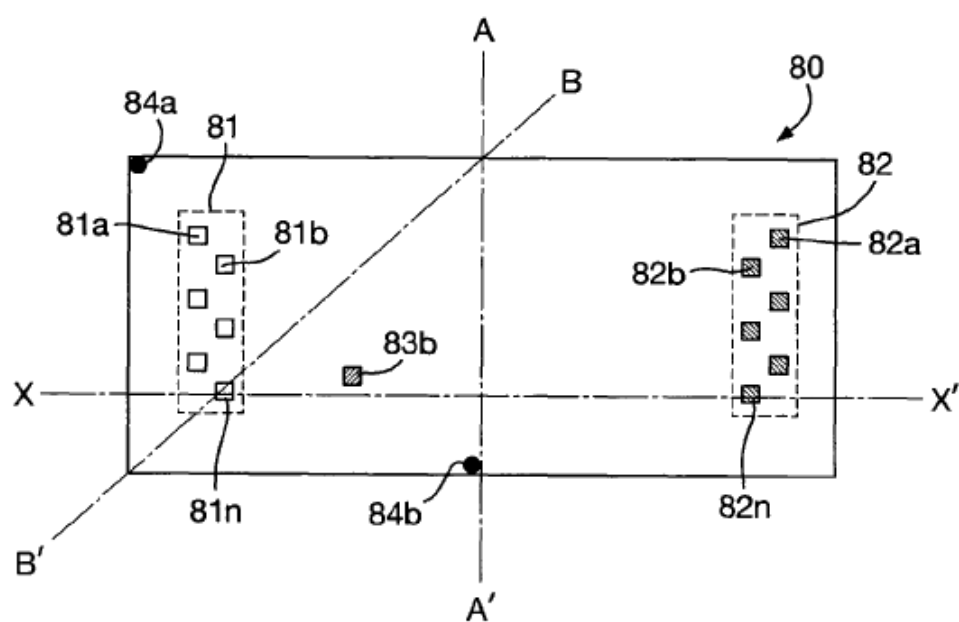


Fig.19.

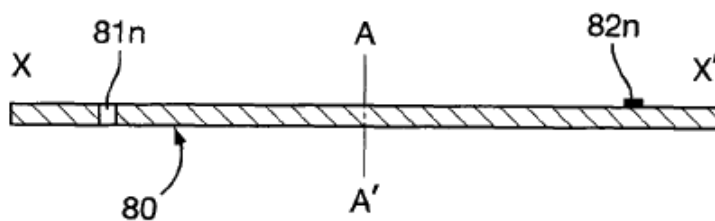


Fig.20.

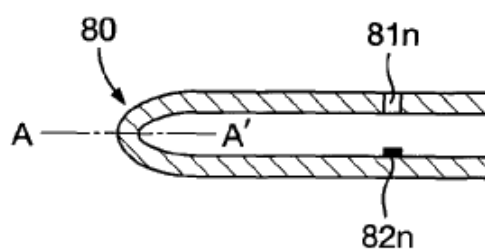


Fig.21(a)

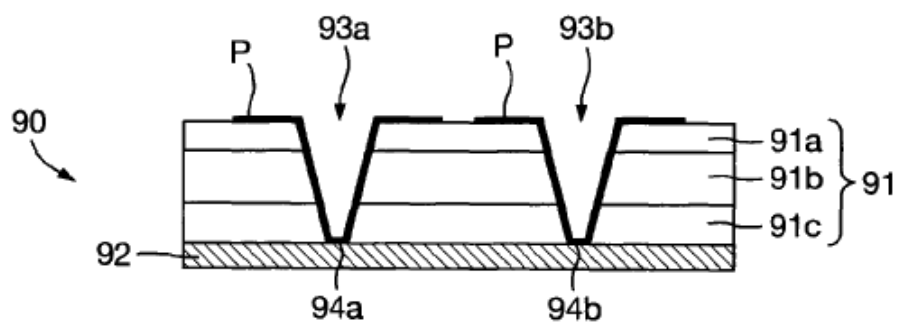


Fig.21(b)

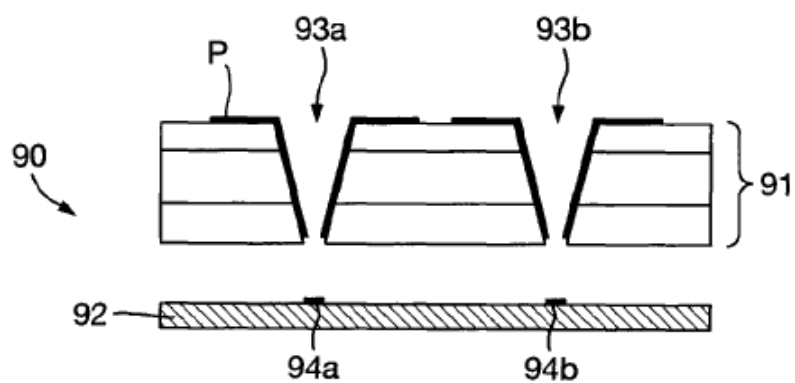


Fig.21(c)

